

タイ国
花卉園芸作物栽培試験事業
投融资審査等調査報告書

平成 12 年 9 月

国際協力事業団

序 文

我が国における花卉の流通量は、近年増加を続けていますが、市場ニーズが変化し小型の鉢物類が好まれるようになってきたため、販売単価については横ばいまたは下降気味となっています。花卉の生産者にとっては、生産の効率化と低コスト化が強く求められているのが現状です。

このような状況のなか、苗生産者と花の生産者とが分業するリレー栽培が盛んになり、国内だけでなく、中国、トルコ、メキシコ等の海外の苗生産者との間でも行われるようになってきています。さらに、近年の組織培養技術の進歩によって、良質な苗を大量に生産することが可能となり、ランなどの苗生産に応用されています。

本試験事業は、花卉園芸作物の組織培養による苗生産をタイ国で行い、我が国とタイ国との間で国際的リレー生産システムを開発・確立することを目的として企画されました。この試験事業が成功すれば、我が国の花卉生産者に対して安定的な苗生産が可能となるだけでなく、当該事業地域における花卉産業の振興等の社会・経済的効果、苗生産・栽培技術などの技術的波及効果が期待されます。

本調査は、当該試験事業を企画した本邦企業からの申請に基づいて、平成12年7月9日から7月15日まで、当事業団の上原盛毅専門技術嘱託を団長として、現地の状況等を確認することにより融資の承諾前の審査を行うことを目的として派遣しました。

本報告書が、本件開発投融資の確実かつ効果的な実施に役立つとともに、タイ国農業の発展に寄与することを祈念いたします。

最後に、本調査にご協力いただいた関係各位に心から感謝申し上げます。

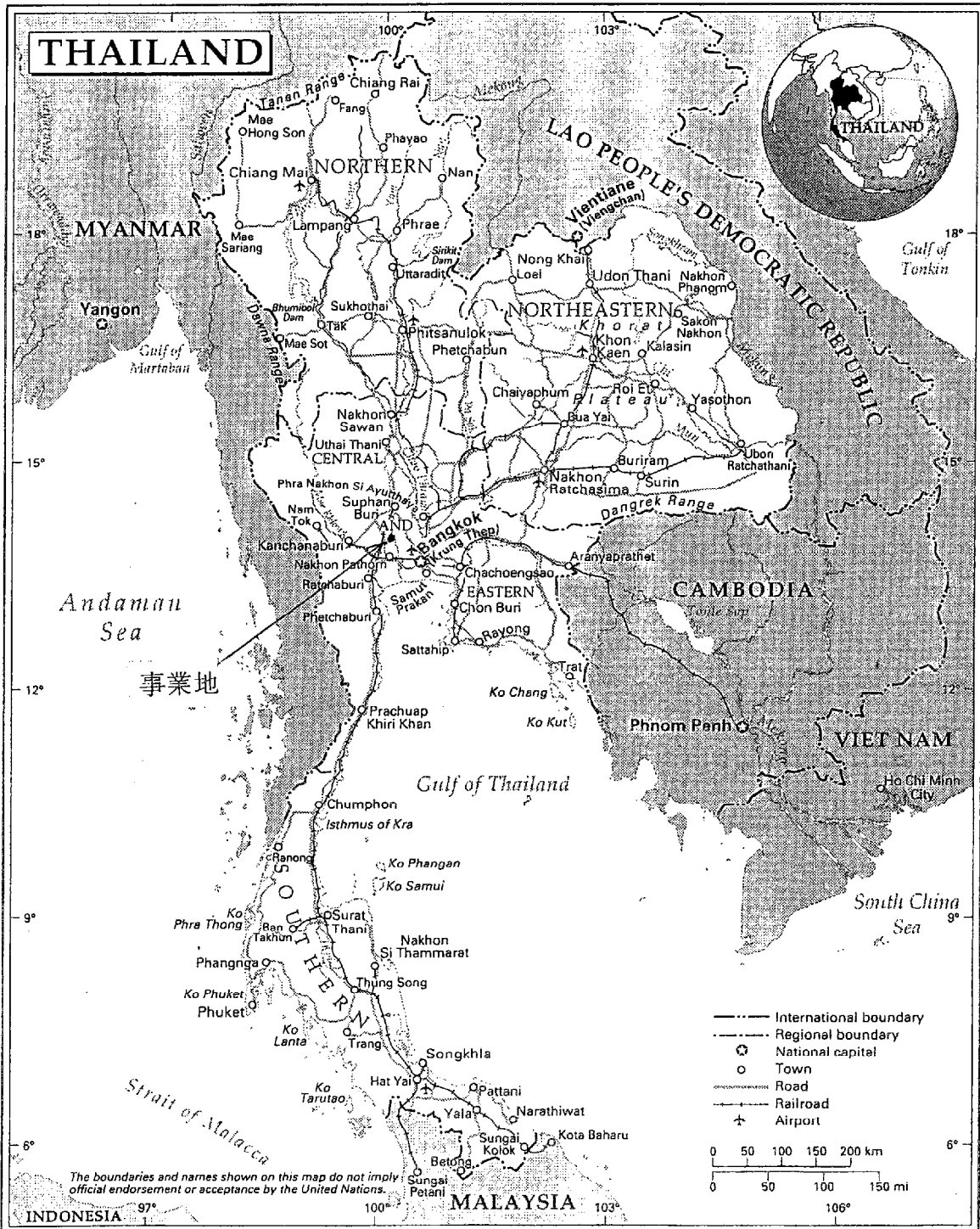
平成12年9月

国際協力事業団

理事 後藤 洋

タイ国・花卉園芸作物栽培試験事業

事業地 タイ国ナコンパトム県





切り花用ランの栽培
(Yusen Flower Thailand)

伊勢丹バンコク店内のフラワー
ショップ YUSEN



フラワーショップ YUSEN のギ
フト用ランの詰合せ



開放系培養室
(Bangkok Flower Center)

スコッチウイスキーのびんを用いた培養
(Bangkok Flower Center)



培養室
(カセサート大学研究所)



ランの移植作業
(Bangkok Flower Center)

ランの移植作業
(Bangkok Flower Center)



目 次

序 文

調査位置図

写 真

第1章 調査の概要	1
1 - 1 調査の背景	1
1 - 2 当該試験事業の概要	2
1 - 3 調査の目的	2
1 - 4 調査団の構成	3
1 - 5 調査日程	3
1 - 6 主要面談者リスト	3
第2章 調査結果	5
2 - 1 調査結果の概要	5
2 - 2 当該試験事業の背景及び目的	6
2 - 3 当該試験事業の実施体制	7
2 - 4 試験計画	8
2 - 5 資金計画	17
2 - 6 開発協力効果	17
付属資料	
1 .茎頂培養を利用した草花増殖の模式図	21
2 .ランの組織培養苗生産模式図	22
3 .事業予定地見取り図	23
4 .施設計画	24

第1章 調査の概要

1 - 1 調査の背景

花卉生産においては苗の生産に人手がかかるため、苗生産者と花の生産者とが分業してリレー栽培を行い、計画生産や温室の有効活用を行うことにより、生産コストの低下を図っている。現在、このようなリレー栽培は、国内だけでなく、中国、トルコ、メキシコ等の海外の苗生産者との間でも行われるようになってきている。また、近年の組織培養技術の進歩により、耐病性や耐候性などの形質転換品種や優良品種のウイルスフリー苗を大量に生産することが可能となり、ランなどをはじめとする花卉の苗生産に応用されている。花の生産者にとって、組織培養苗は、付加価値の高い製品を生産するうえでも、栽培中のロスの低下によるコスト削減のうえでも、欠かせないものとなってきている。

一方、ランの栽培には、高い技術力とともに、きめ細かな栽培管理が必要であるうえ、開花まで約4～5年間という長い期間を要するため、日本国内におけるランの栽培には、高いコストがかかっている。このため、低コストの優良苗に対する生産者及び販売者からの需要は、年々高まってきている。

日本郵船株式会社は、タイ国内においてカトレヤ、コチョウラン等のラン科植物をはじめとする花卉園芸作物の苗を組織培養技術を導入して生産し、日本国内の花生産者に販売する事業を企画した。しかし、タイでは、組織培養を利用したランの栽培は行われているものの、デンファレ*類に限られているうえ、苗の品質が安定しておらず、生産ロス(変異により、商品とならないもの)も多い。また、我が国とのリレー栽培も行われていない状況である。

そこで、同社は、より高度な組織培養技術により、カトレヤ、コチョウラン等の花卉園芸作物の苗を安定して生産し、組織培養後の苗をタイの気候風土下において順化させるために必要な増殖技術及び栽培技術を確立することを目的として、本試験的事業を実施することとし、当事業団に調査の実施を申請した。

タイにおいて、組織培養技術を利用した花卉園芸作物の苗生産技術及び我が国とのリレー栽培に必要な梱包・輸送技術が確立されれば、我が国への安定供給に資するうえ、タイの花産業界の振興、雇用促進等の経済的効果及び技術的な波及効果が期待される。

本調査は、同社からの申請に基づき、本件開発投融資を確実に効果的に進めるため、同社から提出された事業計画について、現地の状況等を確認することにより融資の承諾前の審査を行うことを目的とする。

* デンファレ：デンドロビウム・ファレノプシスとその近縁種を中心に改良されたランの総称。

1 - 2 当該試験事業の概要

(1) 融資申請企業：日本郵船株式会社

(2) 現地法人：Yusen Flower (Thailand) Co., Ltd.

(3) 事業予定地：タイ・バンコク北西約 80km (ナコンパトム近郊)

(4) 試験事業規模：0.8ha

(5) 試験期間：5 年間

(6) 試験内容：

1) 増殖技術確立試験

各花卉園芸品目ごと、各品種ごと、各培養段階ごとに最適な培養条件 (基本培地、植物成長調節物質、培養温度、添加有機物等) を試験・調査する。

2) 栽培技術確立試験

タイの気候条件下における組織培養苗の順化・栽培技術を確立するため、最適な栽培条件 (温度、湿度、日射量、肥料等) を試験・調査する。

3) 出荷技術確立試験

タイ～日本間のリレー栽培を確立するため、梱包方法、出荷方法に関する試験・調査を行う。

4) 耐病性品種の育成試験

アグロバクテリウム法 (バクテリアによる遺伝子組み換え法) を用いて日本にて開発した耐病性品種の増殖技術及び栽培技術を試験・調査する。

1 - 3 調査の目的

本調査は、本件開発投融資を確実に効果的に進めるため、本試験事業を計画している日本郵船株式会社から提出された事業計画について、現地の状況等、以下の事項を確認することにより融資の承諾前の審査を行うことを目的とする。

- ・ 当該試験事業を実施する現地法人の現状調査
- ・ 現地事情調査 (関連施設、関連事業等)
- ・ 資金需要調査

- ・試験計画及び経営計画に関する助言
- ・地域開発効果に関する調査

1 - 4 調査団の構成

総括 上原盛毅 JICA 専門技術嘱託
 組織培養 市橋正一 愛知教育大学 理科学講座 教授
 開発投融資 助川正文 JICA 農林水産開発調査部農林業投融資課 投融資相談員

1 - 5 調査日程

	月	曜	調査内容	宿泊地
1	7月 9日	日	東京（名古屋）→バンコク	バンコク
2	7月10日	月	10:30 JICA事務所との打ち合わせ 11:00 大使館書記官及びJICA事務所長への説明 午後 NYK Transport 訪問	バンコク
3	7月11日	火	9:00 ホテル発 10:30 Yusen Flower Thailand 農場訪問 午後 Kaku農場訪問、チュト農場訪問	バンコク
4	7月12日	水	10:30 カセサート大学Kamphaengsaenキャンパス訪問 (Dr. Rongrong Homuhal) 午後 Yusen Flower Thailand Flower Shop (Isetan) 訪問	バンコク
5	7月13日	木	10:30 バンコクフラワーセンター ラボ訪問 午後 Kasem農場訪問	バンコク
6	7月14日	金	14:00 JICA事務所報告、帰国	バンコク
7	7月15日	土	バンコク→東京（名古屋）	

1 - 6 主要面談者リスト

在タイ日本国大使館 一等書記官 八百屋 市男

JICA タイ事務所 所長 森本 勝

次長 梅崎 裕

職員 長谷川 敏久

NYK トランスポートサービス(タイランド)

社長 石田 徹

取締役 佐竹 寿夫

総務経理部長 反町 聡

郵船フラワー(タイランド)取締役	斉藤 勉
	主任 SAIFON LERTWIRAKJAROEN
カセサート大学	研究所長 PERMPONGSRIPRASERTSAK,PH.D.
	研究員 RONGRONG HOMUHAL
バンコク・フラワーセンター(BFC)	
	マネージャー THITIPAS CHITCHOTE

第2章 調査結果

2 - 1 調査結果の概要

本調査団は、日程案どおり支障なく調査を完了した。受入態勢についても、Yusen Flower Thailand ばかりでなく、カセサート大学やバンコクフラワーセンター、カク農場、カセムナーサリー等も対応は良好で、参考になる知見を得た。

Yusen Flower Thailand は、日本郵船の系列会社としてタイにおけるデンファレの切り花中心の事業を 11 年間行っているが、立ち上げ期の苦しい経験を経て、単年度単位で見れば経営状況は改善されつつある。全体的に、ようやく軌道に乗り、新規事業を企画するまでになったものと思われる。

所有農園(30万m²弱)は十分な面積があり、配水タンク等の施設、雇用規模(60人雇用)及び雇用者の訓練、これまでの経験等の蓄積から当該新規事業を実施する能力は認められる。

訪問機関や聞き取り調査から、当地におけるデンファレ以外のラン類の増殖及び栽培の過去の取り組みは、種々の原因により成功しておらず、本事業の試験性は高いと認められる。

本事業が企画された背景には、日本における花卉園芸が、人件費の高騰、施設運用の合理化等から苗生産を切り離して外部から購入せざるを得ない切実な状況があり、タイ以外でも同様な事業が試験的に行われている。

現在、日本とタイの間には花卉関係のリレー方式の生産経験はなく、技術的に解決すべき多くの問題(品質管理、苗増殖、順化工程等)を抱えており、日本からの徹底した技術指導と信用ある受け皿が必要である。本試験事業では、堂ヶ島洋らんセンターが指導員を派遣し技術面でバックアップし、日比谷花壇が生産された苗を全量買い取り、Yusen Flower Thailand は、生産に専念する体制が組まれているため、三者のスクラムが機能を発揮すると、効果は大きいと期待される。また、この生産形態が定着すると、今後の開発モデルにもなり、日本のラン栽培にもインパクトを与え、現地における栽培技術の活性化にも寄与しよう。

タイは、伝統的にデンファレというランの生産輸出国であり、その他の新規のラン栽培にも応用されうる技術、資材、法整備等、有利な面がある。そのうえ、日本、中国、台湾のような暖房設備を必要としないし、輸送面では空港設備が完備し、常時ダイレクト便が確保できること、節度ある温厚な国民性等々もあって、当国における本試験的事业は比較優位性があると認められる。

2 - 2 当該試験事業の背景及び目的

(1) 日本郵船の事情

- ・日本郵船は、事業の多角化のために、花事業を11年前に始めたが、タイでは、デンファレの切り花のみであり、付加価値のある商品にならなかった。
- ・タイからの輸送は航空便であり、輸送コストが高つく結果になっている。
- ・タイパーツの下落により、為替差損が発生している。

(2) 堂ヶ島洋らんセンターの事情

- ・洋ランの苗生産は、現在、組織培養が主流であるが、日本では高コストとなり、海外での苗生産の必要性が高まっている。

(3) 日比谷花壇の事情

- ・贈答用のコチョウランは、景気の変動の影響を受けやすい。
- ・日本の家庭に合う中型のコチョウランを安価に、日本の消費者に供給したい。

(4) なぜ、タイで事業をやるか

- ・日本はもちろん台湾でも暖房が必要であるが、タイでは暖房が不要であり、コスト削減効果がある。
- ・タイは、ラン産業が盛んなので、栽培用の資材の入手が容易である。
- ・バンコクから日本に直行便が毎日出ている。
- ・タイは教育水準が高く、親日的であり、労働の質が高い。
- ・花はタイの重要な輸出品目となっているので、タイ政府が花卉産業に好意的であり、支援している。

2 - 3 当該試験事業の実施体制

(1) 他企業との協力体制(図2 - 1 参照)

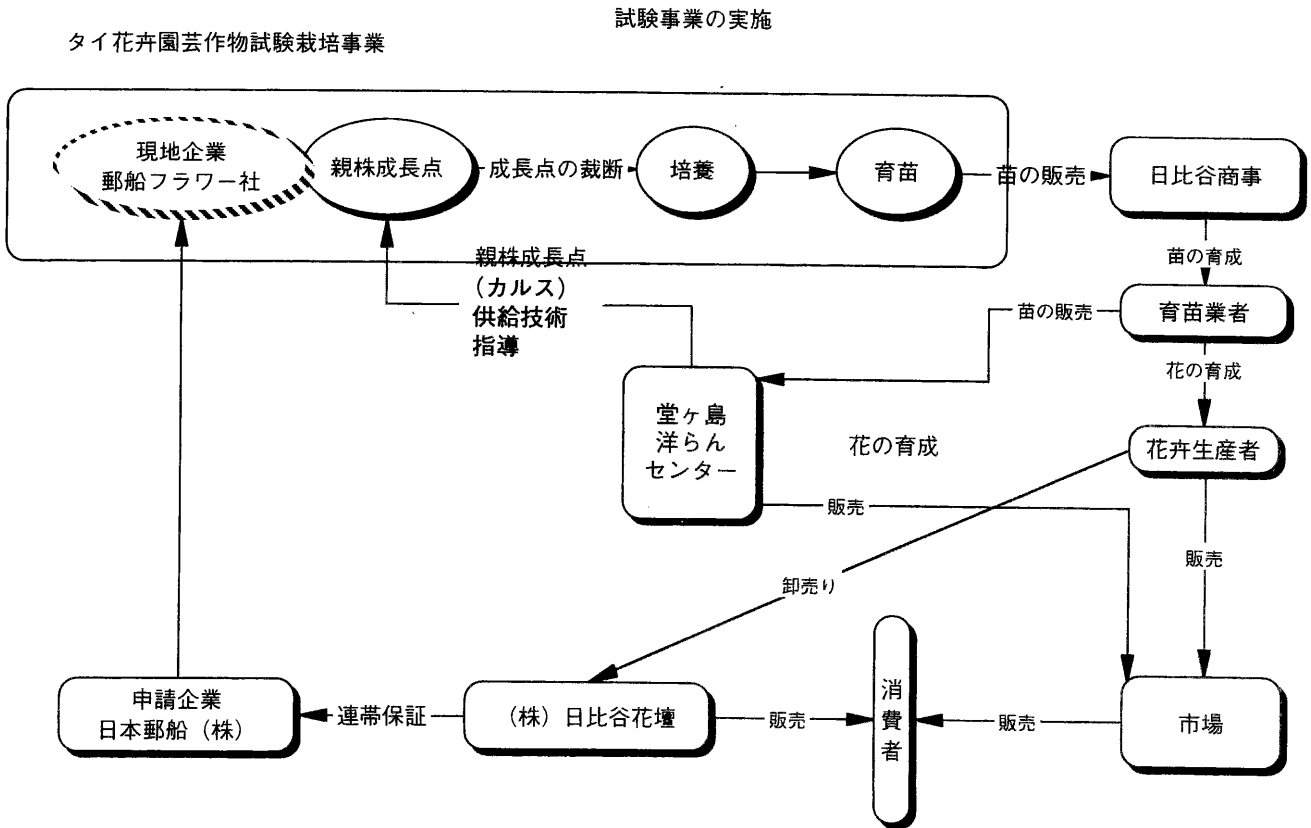


図 2 - 1

(2) 現地法人の概要

試験事業の実施にあたっては、Yusen Flower (Thailand) Co., Ltd. に農場長が常駐し、農事組合法人堂ヶ島洋らんセンターから組織培養技術の指導・移転を受ける。また、副農場長、栽培主任、農務リーダー、警備員等として現地スタッフ約 30 名を雇用する。

- ・会社名 Yusen Flower (Thailand) Co., Ltd.
- ・株主 NYK Transport Service(Thailand)Co., Ltd.(61%) - 日本郵船の子会社
日本郵船株式会社(26%)
- ・年間売上高 約 3,300 万バーツ(約 9,000 万円)
うち、日本への輸出分 2,300 万バーツ(約 6,200 万円) 約 70%
- ・組織 (図 2 - 2)

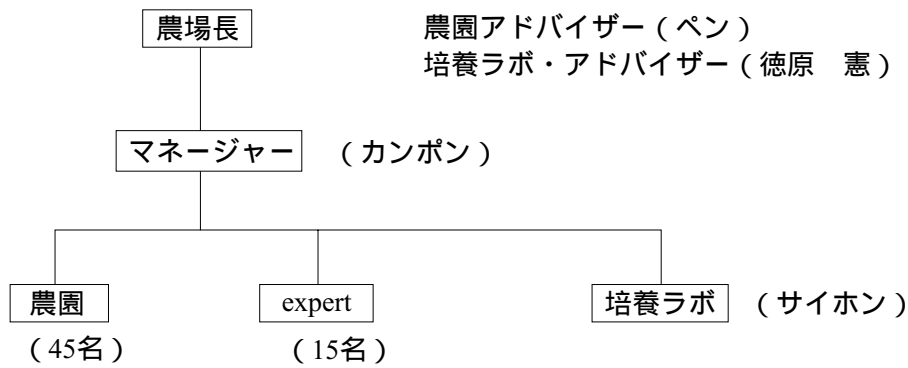


図 2 - 2

2 - 4 試験計画

(1) 当該事業の試験性について

農林業事業は、土壌、地形、気象、緯度等の自然条件や社会経済条件(対象農産物の研究水準、技術普及状況、生産物の利用状況と栽培数量)に左右される。したがって、対象国・地域における未導入の農作物について、事業を実施する場合は、当然、試験性が高いと考えられる。既に栽培されている農作物についての事業を実施する場合でも、他の地域では既に実用化されている技術でありながら、当該地域に新たに技術を持ち込む場合は、試験性を有するものと判断される。

事業予定地(タイ・ナコンパトム県)で、今まで全く栽培されたことのないコショウラン及びカトレヤ等の苗を栽培する場合、いきなり本格的な事業を始めるには技術的、経済的にリスクが大きいため、技術の改良・開発と一体的に試験的な事業の実施が必要となる。

当該事業は、以下の項目に該当するので、試験性があると判断される。

- (a) 一般的に栽培されていない作物などの栽培
- (b) 新たな栽培技術の現地適応
- (c) 優良形質の系統選抜
- (d) 現地適応品種の選抜

(2) 試験項目

1) 増殖技術確立試験

- ・ 堂ヶ島洋らんセンターの組織培養技術を導入するが、そのままの技術を導入するのではなく、タイの自然環境に合うように、工夫する必要がある。
- ・ 培地は、タイのものを使うが、培地の選定にあたっては、試験が必要である。
- ・ 培養容器として、日本のフラスコは、使用しない。また、タイのデンファレの培養で一般的に利用されているジョニーウオーカーのピンは、効率的でないので、適切な培養容器を

選択するための試験を実施する。

2) 栽培技術確立試験

- ・前順化段階及び順化段階の照度に関する試験を行う。太陽光では、正確な温度コントロールができないため、人工的なコントロールが必要。ちなみに、培養時は、500ルクス程度、太陽光は、約10万ルクスである。
- ・順化段階では、太陽光のもとで栽培するが、適切な照度と順化程度について試験を行う。コショウランなどは、タイのバンコク近郊では開花まで育てるのは難しいが、タイで順化し日本に輸出して、日本における栽培期間を短くした方が、全体的なコスト削減になる。
- ・コショウランは、栽培中の雨に弱いので、適切な遮光ハウスが必要となる。

3) 出荷技術確立試験

- ・デンファレの苗は、通常ジョニーウオーカーのビンの中に入ったまま輸出されているが、本試験事業で計画しているコショウラン等の順化苗は、日本に輸出する場合、フラスコから出して輸送する。最適な梱包方法及び輸送方法を試験する。

(3) タイの当該分野の現状

ファレノプシス系デンドロビウム(デンファレ)の増殖、リレー栽培用の輸出株の育成、輸出用切り花の生産に関しては、タイは間違いなく主要生産国であり、日本のデンファレ鉢物生産用の種苗、あるいはデンファレ輸入切り花の多くはタイに依存している。平成10年の国別・品目別植物検疫・検査数量('99 フラワーデータブック、農林統計協会)によれば、全検査数量1375.7(単位;百万本)のうちラン類は157.5(11.4%)を占める。またラン類のうちタイからの割合は75.4%を占め、2位のシンガポール(13.0%)、3位のマレーシア(5.3%)、4位の台湾(4.3%)、5位のニュージーランド(1.7%)、6位のオランダ(0.1%)に比べてその割合は断然多い。これらのラン類の内訳を示す統計データはないが、タイ、シンガポール、マレーシアについては大部分がデンファレと推定される。したがって、タイでのデンファレ栽培に関しては改善の余地はあるにしても、その増殖・栽培技術は確立した技術で、現状では格別の問題点は認められない。

バンコクフラワーセンター(BFC)

今回の試験計画の対象となっているファレノプシス、カトレヤなどのラン科植物、スターチス、シクラメンなどの花卉園芸植物の増殖に関しては、タイでのクローン増殖技術は未発達な状態にあるか全く未経験と思われる。年間1,000万本以上の培養苗を生産している、タイで最大級の苗生産業者であるBFCでの聞き取り調査では、大部分がデンファレ培養苗の生産で、ファレノプシス、カトレヤなど他の種類の生産は少ないとのことであった。ただし、ファレ

ノブシスについては日本向けの苗生産が行われているが、95%以上が実生苗生産でクローン苗生産はまだ試験的な段階にとどまっているようであった。

カセサート大学 Central Laboratory and Greenhouse Complex

同研究所は地域の産業に資するため、JICA の援助により設置されたものである。同研究所の職務は、学生の教育のほかに、農業技術者の訓練・再教育、農業技術の開発・普及などである。今回の試験事業での目的の1つである無菌培養による園芸植物の増殖技術開発は、同研究所の主要なテーマでもあり、本事業に対する貢献が期待される。ただし、現状の研究テーマは基礎的研究あるいは本件とは無関係な植物の増殖に関するものであった。また、施設・設備は充実したものであったが、設備の維持・管理などに問題があり、有効利用がされていないようであった。当研究施設を今後有効に活用するためには、研究費提供などによる共同研究など、技術開発のための研究協力体制を作る必要性が考えられた。なお、本報告書で引用したタイの気象データは、同研究所の Permpong Sriprasertsak 博士のご厚意によって入手することができた。

Yusen Flower Thailand ほかラン生産農場

日本とは全く異なった気候条件の熱帯での栽培であり、簡単な遮光設備と栽培ベンチだけの施設の状況、ヤシ殻だけを培地に使った栽培方式などは日本での栽培様式とは大きく異なっている。これらの簡易な設備、大面積経営、安価な労働力が輸出用切り花としてのデンファレ生産の国際的競争力を維持しているものと考えられる。したがって現行のデンファレ栽培方法には多くの改善点が考えられるにしても、タイにおける現段階での完成した栽培システムということができよう。

KB Orchids International

視察農場の1つ KB Orchids は日本でもよく知られた育種と苗生産のラン園であり、今回の視察農場のなかでは最も参考になるものであった。短時間の視察であり、多くを知ることはできなかったが、以下の諸点が気づかれた。

広い農園全体がひとまとまりの遮光ネットに覆われていた。遮光ネットといえども大面積が覆われた場合には、内部の風通しの悪さが懸念される。通風を図り植物の生育を促進するためには、優越する風の向きに通路などの開けた空間を設け、栽培エリアの通風を図るのが好ましい。ただし、苗の移動時に直射日光が当たることは好ましくないため、通路にもネットを高く張るなど遮光は必要である。もし害虫の侵入などを防ぐため全面をネットで覆う必要があるということなら、電動ファンなどを設置し空気の攪拌を図るのが望ま

しい。

KB Orchids での苗生産においても、フラスコ苗、寄せ植え、単鉢の植え替え栽培システムがとられていた。日本での場合は、フラスコ苗から直接に単鉢に植え出す方式と、上述の方式のいずれもが行われている。その違いは、寄せ植え段階を経る場合は、フラスコ出し直後の水管理が容易である反面、単鉢上げの作業を余分に行うことになり、そのとき植え傷みが起きる。一方、フラスコ出し時に直接単鉢に植え込む方式は、大きな苗でないと行いにくく、小さな鉢に灌水するため散水むらができやすい。また鉢が乾燥しやすいので水かけに手間を取られるが、鉢上げを省略できるためそのときの植え傷みがないなどの特徴がある。生長促進の観点からは後者の方式が優れているが、その成否は大きな苗が培養容器内で作れるか否か、植え出し後どの程度きめ細かな水管理・湿度管理ができるかに依存している。

温度制御を行わない屋外での栽培では、その場所の最高最低気温で栽培できる種類は決まってしまう。したがって、KB Orchids で栽培される種類は、デンファレ、バンダ類、オンシジウムなど極めて限定された種類のものであった。

軟弱なフラスコ出し直後の苗にとって、あるいはファレノプシスの栽培では、雨が植物体に当たることは病害の発生につながる。このためと考えられるが、他の切り花農場では見られなかったが、当農場ではベンチ上部に部分的に雨よけ用の屋根が設置されていた。

(4) 試験計画の妥当性

今回の試験計画はすべて日本においては実用的な段階の技術であるが、培養中に起こる変異の問題は、その確実な回避方法が明らかではなく、培養による増殖では日本でも深刻な問題を引き起こしている。現在とりうる対策としては、培養期間が長くなれば変異の危険性が増大するため、1つの培養組織からの増殖数を限定する、変異の危険性を増大するといわれているホルモンなどの物質の利用はできる限り控える、培養時に肉眼的に確認できるような異常な苗は取り除く、などが対策としては有効とされている。しかし、花の形質など生育の最終段階にしか発現しないような遺伝子変異については、花が咲いてみなければ変異の有無がわからないというのが現状である。幸いにも、堂ヶ島洋らんセンターには大量増殖技術の蓄積があり、培養変異の危険性についての認識は十分あると思われる。また、タイで増殖される予定品種は既に培養による増殖実績のある品種であることなど、この問題に関してのリスクは軽減できるものと期待される。しかし、培養変異の危険性は依然として存在することを常に認識し、苗の生産・取引においては危険分散を図るような対策を考えなければならない。

これら培養変異の問題は別にして、今回の試験事業で考えなければならない、タイに固有

の技術的問題点について以下に考察する。今回の調査と報告者の過去の知見から予想される問題点は、社会的条件に起因するもの、自然的環境条件の違いに起因するものが考えられる。培養による苗増殖は人工的環境で行われる工程であり、今回の対象作物のようにその培養方法が確立している種類については、日本の場合と同様な培養環境が作り出せるか否か、日本と同様な作業工程が持ち込めるか否かが事業の成否を担っている。

培養段階

日本の技術を導入しタイでの増殖事業を成功させるための前提条件としては、断熱性に優れた構造の培養室の建設、停電時などに急激な温度変化が起こらないような対策（発電機の準備、培養室の開閉の一時停止など）作業マニュアルの確立などが必要とされよう。日本では、
、
などには特に注意する必要性は少ないが、タイでは完全制御型培養システムでの苗生産は行われていない。現在のタイの培養システムでは、培養室の温度制御を前提とせず、温度変化があっても培養物が雑菌に汚染されないような培養容器が使われている。すなわち、温度変化による培養容器内の空気の膨張収縮によって起こる換気によって汚染が起きにくいように、容器の口が小さくしかも換気孔の小さい、ジョニーウオーカー瓶と穴開き綿栓付きゴム栓が用いられている。しかしこれらのシステムは、口が小さいため移植の作業が困難で手間取ること、培養容器内の空間が狭いため大きな苗が育てられない、植え出しは瓶を割らないと行えないことなど、問題点も多い。厳密な温度管理が前提とされるが、口が広く植え替え作業が容易な培養容器を用いる日本型システムの導入により、タイでの培養苗生産は更に合理化されるものと期待される。

培地条件によっても培養物の生育は大きな影響を受け、優れた培地を用いれば生産効率は上がる。初期は日本方式の培地を用いるにしても、培地コストの削減、培地材料の入手の容易さなどを考えた場合、ココナッツウォーター、現地の豊富な果樹類、各種農産物などの検討により、現地の材料を主体に用いたタイ型培地の確立が望まれる。

培養による増殖の過程は非常に労働集約的な作業で、労働者の技能、作業工程によってその能率は大幅に変化する。幸いにも、タイ労働者の手先の器用さは日本人と同等かそれ以上のものであり、日本型システムもスムーズに受け入れられるであろう。

前順化段階

日本方式とタイ方式の結合、すなわち自然光を一部利用しながらある程度温度を制御する培養方式が考えられている。それに似た方式は日本でも試みられており、あとの順化過程には好ましい影響を及ぼすことが知られている。日本型培養容器を完全に開放されたタイの環境に置いた場合については、微生物汚染の危険性が懸念されるため、現在タイで採用されて

いる完全な開放系ではなく、ある程度温度制御された環境での自然光の利用が今回の場合には適した方法と考えられる。

順化段階

今回の対象作物のうちラン科以外については、タイで順化するよりは培養容器の状態日本で輸送し、日本で順化した方が良く考えられる。これらはラン科植物に比べ順化が難しく、したがって栽培環境が不完全な状態での順化は困難と考えられる。また、順化が済んだ苗の輸送はラン科植物に比べて難しいため、培養容器での輸送が好ましいと考えられる。培養容器での輸送は、苗での輸送よりは容易とは考えられるが、培養中の最高最低温度、また

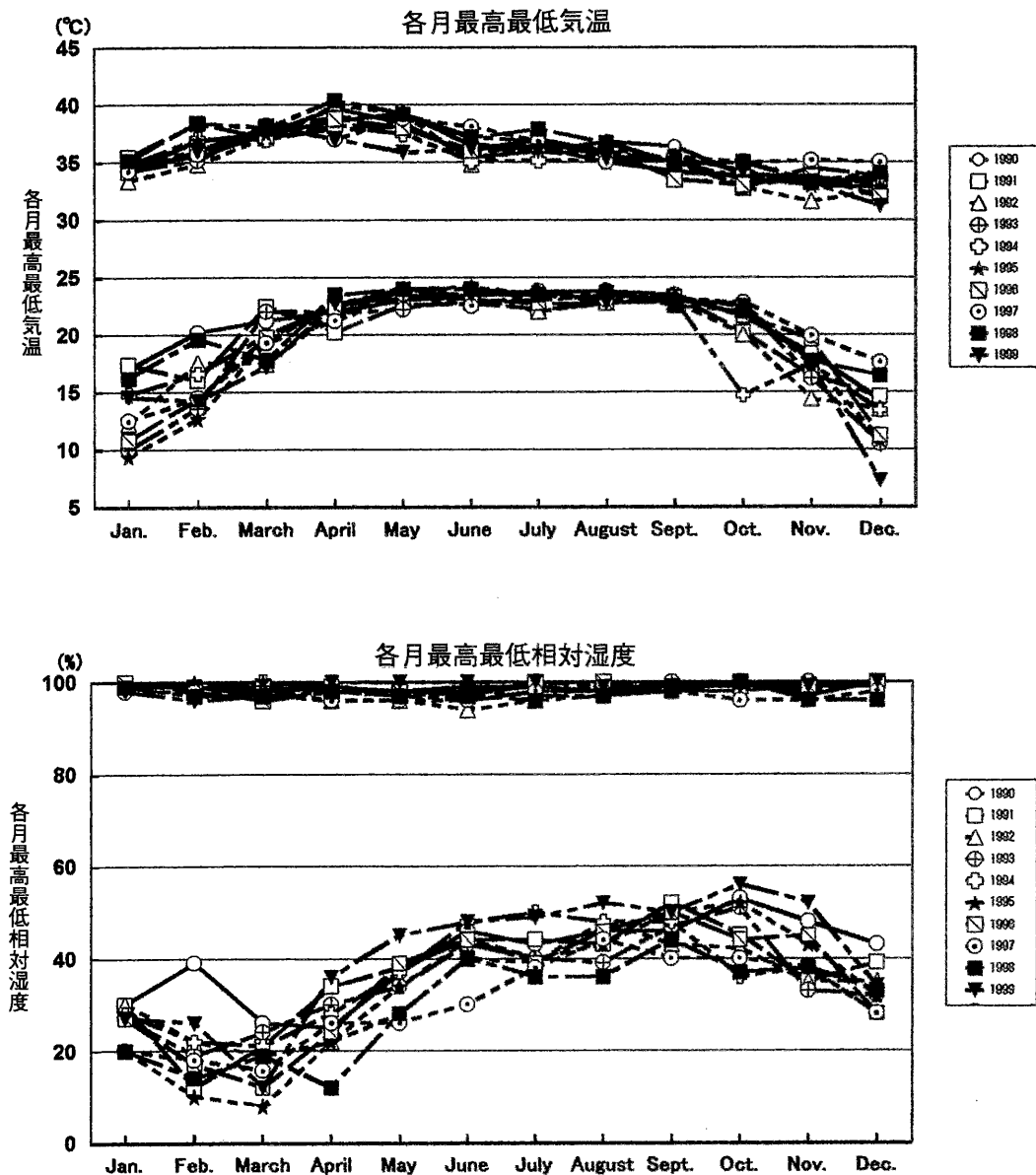


図 2 - 3 タイ・カセサート大学 Kamphaengsaen キャンパスの気象データ(1)

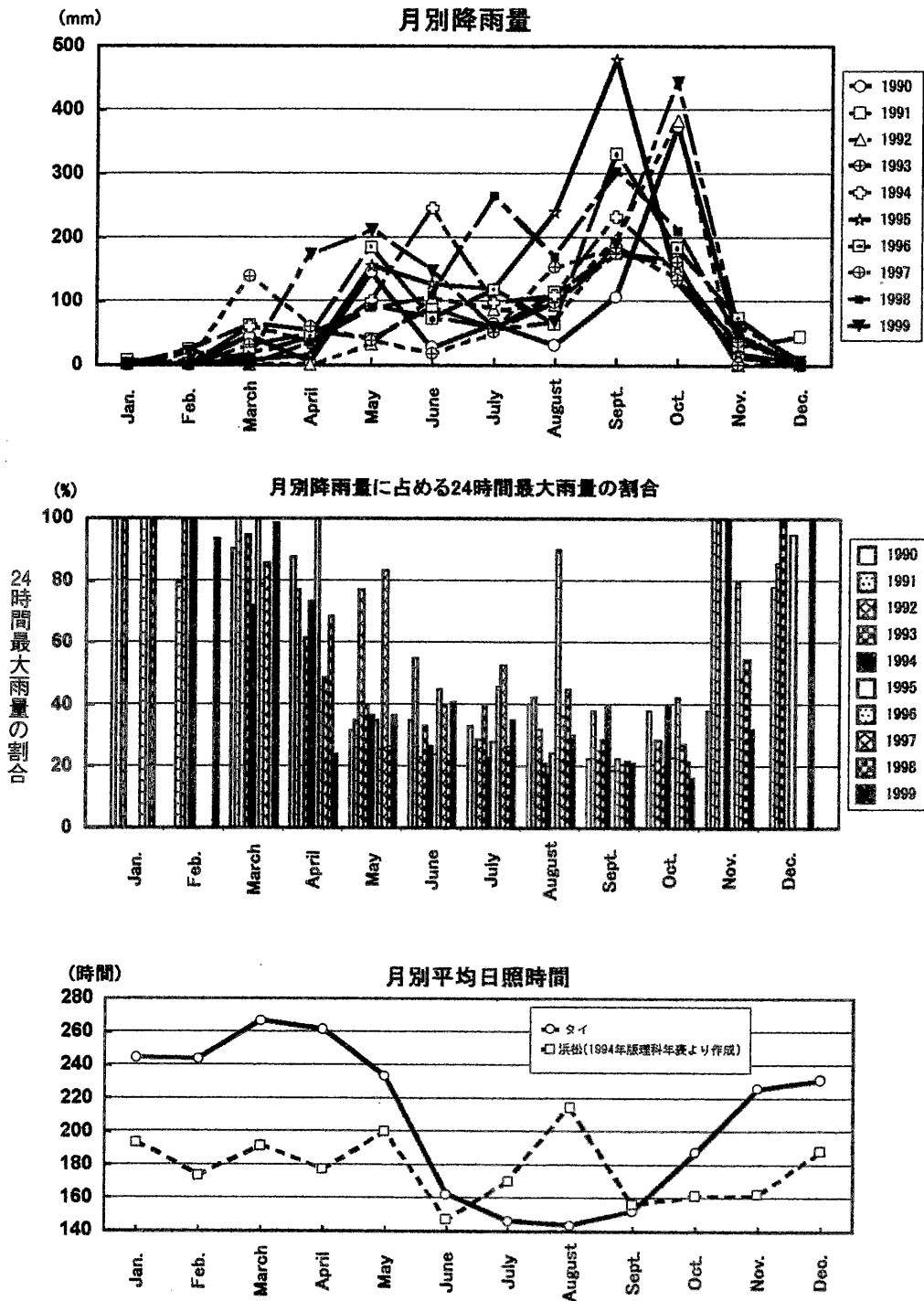


図 2 - 3 タイ・カセサート大学 Kamphaengsaen キャンパスの気象データ (2)

現地と日本との温度差、輸送時のパッキングの方法、輸送中の振動の影響など、今後検討しなければならない課題は多い。

ランの場合は、比較的順化が容易であり、タイの制御されない自然環境条件での順化も可能であろう。また、順化のあと引き続きタイで株を育成し開花可能な状態の株を日本に輸出する、国際的リレー栽培方式は、日本での生産コストの多大な削減につながるものと考えら

れる。ただし、ファレノプシスと今回の対象になっているミニカトレヤ系品種のタイでの苗生産、開花サイズ株の育成、及びその株を日本に輸入してのリレー栽培は未経験な領域である。今回の調査結果から明らかになったタイでの順化と株育成に伴い考慮しなければならないと思われる問題点・注意点を以下に述べる。

今回の試験事業地近くの気象条件では、年間の月別最高最低気温(右)から見ると、ファレノプシスの生育限界温度(15℃)より気温が低下する可能性のある時期は11、12、1、2月である。ファレノプシスは長時間このような温度に曝されると落葉など回復不可能な傷害を受ける。したがって、15℃以下の継続時間によっても異なるが、少なくとも簡易なビニールハウスなどの保温設備が、あるいは低温の継続時間によっては加温設備が必要と考えられる。なおこの点は、ミニカトレヤでは問題にはならない。

最高気温については夏季の日本の温度に近く、決して好ましい温度ではないが、確実に遮光し、水切れにならないように管理すれば、致命的な傷害を与える温度ではない。

上記の低温期間は雨量の少ない乾期でもある。順化にとって重要な要件の1つは高湿度条件である。培養容器から取り出した直後の植物はクチクラ層、気孔など葉の表面構造が未完成で、極めて乾燥に弱く枯死しやすい。したがって、乾期に順化を行うのであれば、加温設備に加えて保湿のための管理・設備(加湿器など)も必要であろう。最高湿度については、年間を通じ飽和状態に近く、このような状態はCAM型光合成を行う植物(デンファレ、ファレノプシス、カトレヤ、バンダなど)にとっては極めて好ましい環境条件である。

日照時間は、植物の生育にとっては最も重要な要因である。現地の月別平均日照時間は、日本で最も日照時間の長い地域の1つである浜松に比較し、7月、8月、9月では少ないが、あとの時期は多くなっている。降雨の様相は図2-3の「月別降雨量に占める24時間最大雨量の割合」から明らかで、雨は集中的に降る傾向がある。連続した曇天は植物の生育には悪影響を与えやすいことからすれば、日照時間が長いこと、連続した曇天が少ないことは植物栽培にとっては非常に好ましい環境である。

今回は雨期でもあり調査期間中に晴れた日はなく、最高光強度がどの程度なのか経験する機会はなかったが、最高光強度は日本と比べて大きな違いはないものと考えられる。ファレノプシスは弱光を好む植物であり、強光は回復不可能な傷害(葉焼け)を与える。特にプラスチック出し直後の植物は乾燥と強光に弱く、順化室の遮光率は90%程度に設定したい。

タイでは、順化時と株育成時の植え込み材料にはヤシガラが用いられる場合が多い。通常、日本ではミズゴケが用いられるが、腐敗が早いので熱帯では使いにくい。したがって今回の場合も現地で入手しやすいヤシガラなどの使用が適しているものと考えられるが、ヤシガラは水はけに富み、保水性と保肥性に劣るため、灌水管理と施肥管理は日本で行われるよりも、高頻度に行う必要がある。

株養成

株の生育に必要な条件も基本的には順化の場合と同じである。したがって、冬期の温度と湿度が若干低いことを除いて、気象条件としては格別の問題点は存在しない。この時期は休眠状態で管理するような作型が可能であるならば、現状のデンファレの栽培方式と同じような栽培管理も可能かもしれない。ただしファレノプシスの場合、鉢植えによる日本型栽培方法では、雨の当たる露地では病害虫の発生につながりやすい。日本とのリレー栽培を前提にしている当試験事業の場合、日本式鉢植え栽培にならざるを得ないため、簡易なビニールハウスなど雨よけ栽培施設は必要と考えられる。また前述のように、ファレノプシスはデンファレに比べ弱光を好む植物であるため、50%遮光ネットでの2重遮光として、曇天時には1枚を巻き上げるなどでできれば、更に生育促進が可能となろう。

株の肥培管理・灌水管理は植え込み素材と密接に関係する。デンファレ栽培の実績からすれば、今回の場合もヤシガラで試験栽培をスタートし、ファレノプシスとカトレヤに適した肥培管理・灌水管理の方法を確立するのが適当であろう。

良質な水の確保はラン栽培においては重要な要因である。日本では、海岸地帯、温泉地帯では井戸水に混じる塩分によると思われる生育傷害の発生が知られ、灌水には雨水の利用あるいは水道水の利用がされている。試験事業予定地では、灌漑水あるいは井戸水の利用が予定されているが、この場合は定期的な水質検査が必要であろう。意外にもこの地域は年間降水量が1,000mm前後と少なく、地下水の塩類濃度は高いことが予想される。用水の電気伝導度が1ミリモー以上の場合には要注意である。イオン交換樹脂装置、逆浸透膜装置により安全な水を得ることは可能であるが、残念ながらこれらの装置の設備費用は高い。もし塩分濃度(ナトリウム)の高い水しか利用できない場合は、まず塩類濃縮が起きないように鉢はできるだけ乾燥させないように管理すること、過剰の塩分を洗い流すために過剰に灌水すること、それでも塩類傷害が発生する場合は時々蒸留水などで洗浄することなどの管理が必要になる。用水中にその他の成分が含まれる場合には、肥料成分の調査によって対応可能である。この意味においても定期的な水質検査が必要である。なお水質検査は、フィールド用の簡便な測定キットを使って簡単に行うことができる。

株の輸送などその他の問題

株の輸送に関しては既にデンファレでの実績があり、特に問題はないと思われる。ただし、デンファレの場合にも問題になったが、タイで育成したものと日本で育成した株は形状が違い、この点が初期には多少問題となった。ファレノプシスの場合も、タイでの栽培では日本で育てたものと株の形状が異なってくる可能性があり、この点が生産者からのクレームになるかもしれない。したがって、水管理・肥料管理など栽培管理による樹姿の生育コントロー

ルの方法が確立されなければならない。またリレー栽培の株育成の段階においては、栄養生長だけが注目されるため、その後の開花誘導の段階に問題が生ずることがある。株の生育だけに注目するのではなく、日本に入ってから開花誘導のしやすい株の育成方法なども今後の検討課題になろう。

以上のようにいろいろな解決すべき問題点は存在すると思われるが、技術的な観点からは解決可能なことである。培養設備、温度制御型培養室、発電機、雨除け設備（開放型ビニールハウス）、攪拌扇、保温・加温装置、（自動）巻上げ型遮光設備、浄水設備などどこまで設備投資できるかは、どこまで生産コストを上げられるのかとの兼ね合いであろう。

2 - 5 資金計画

区分	事業規模・仕様	事業費	実施期間
固定投資			
農場建設	造成費、栽培施設、農道建設等	9,980	1年度
施設建設	管理施設、作業台、空調設備、用水施設	11,500	1年度
資機材	培養棚、照明器具、培養用機材、農器具、化学分析機など	6,520	1年度
(小計)		28,000	
運営費			
栽培管理費	肥料、栽培管理労賃	54,000	1～5年度
消耗資材費	マザーフラスコ、薬品、梱包資材	13,860	1～5年度
光熱費	光熱費	4,060	1～5年度
管理費	人件費、ロイヤリティ、保守管理費など	48,180	1～5年度
(小計)		120,100	
合計		148,100	

区分	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	合計
事業団	45,000	20,000	10,000		0	75,000
自己資金	460	1,840	14,120	24,840	31,840	73,100
計	45,460	21,840	24,120	24,840	31,840	148,100

2 - 6 開発協力効果

(1) 組織培養技術の移転効果

タイにおいて、カトレヤ、コチョウラン等の組織培養技術が確立されると、花卉産業全体への波及効果及び他の作物への応用が期待され、タイの花卉産業の振興並びにタイ農業の発

展に貢献する。

(2) ランの優良苗の生産供給

本事業によって、組織培養によるランの優良苗の安定生産技術が確立されると、日本への供給だけでなく、タイ国内の花弁産業に対する優良苗の安定供給が期待できる。

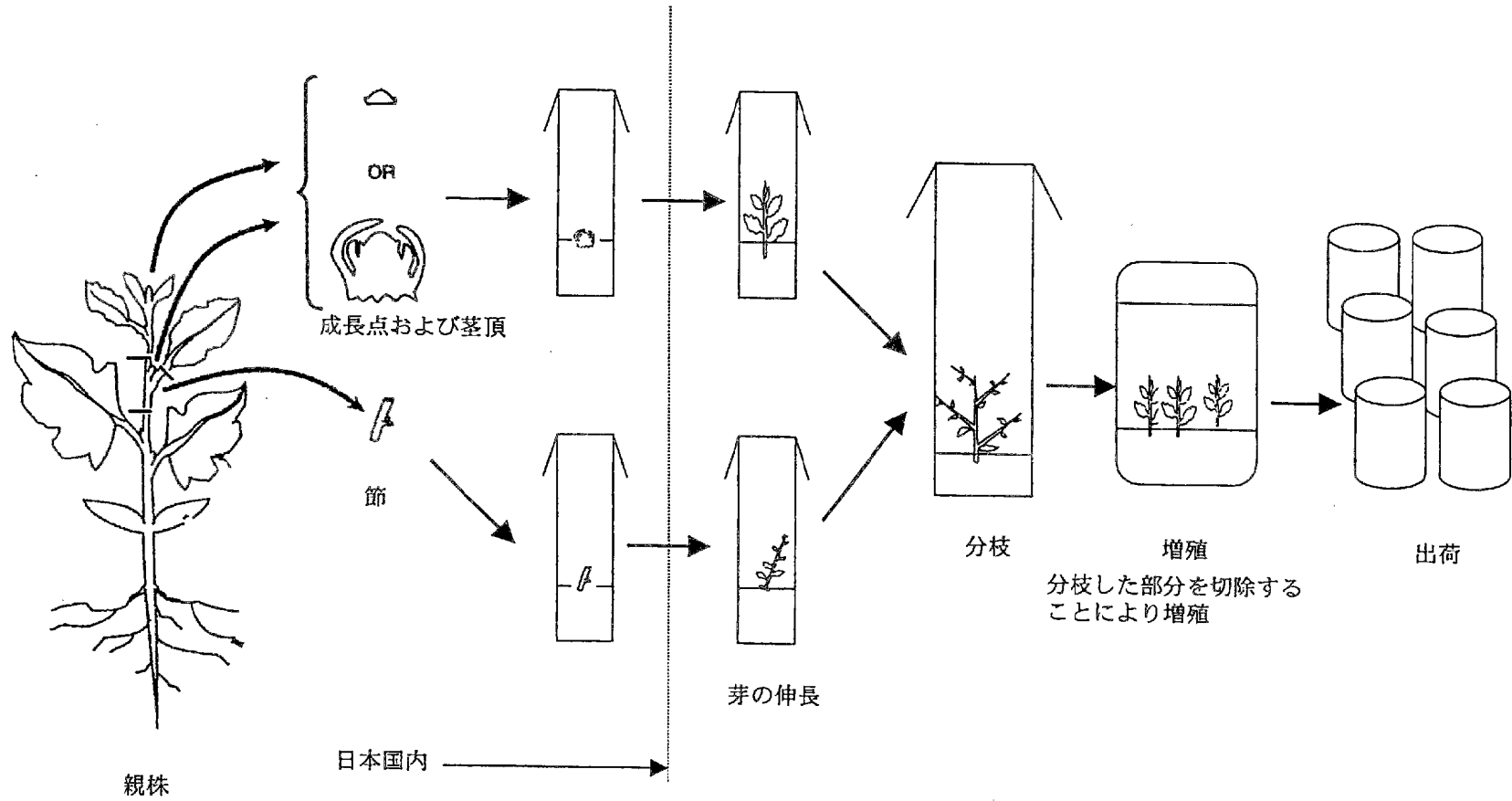
(3) 雇用促進と地域住民の所得の向上

本事業の実施により、地域社会における雇用が促進される。また、本格事業へ発展することで、更なる雇用の促進と地域住民の所得向上にも貢献できる。

付 属 資 料

- 1 .茎頂培養を利用した草花増殖の模式図
- 2 .ランの組織培養苗生産模式図
- 3 .事業予定地見取り図
- 4 .施設計画

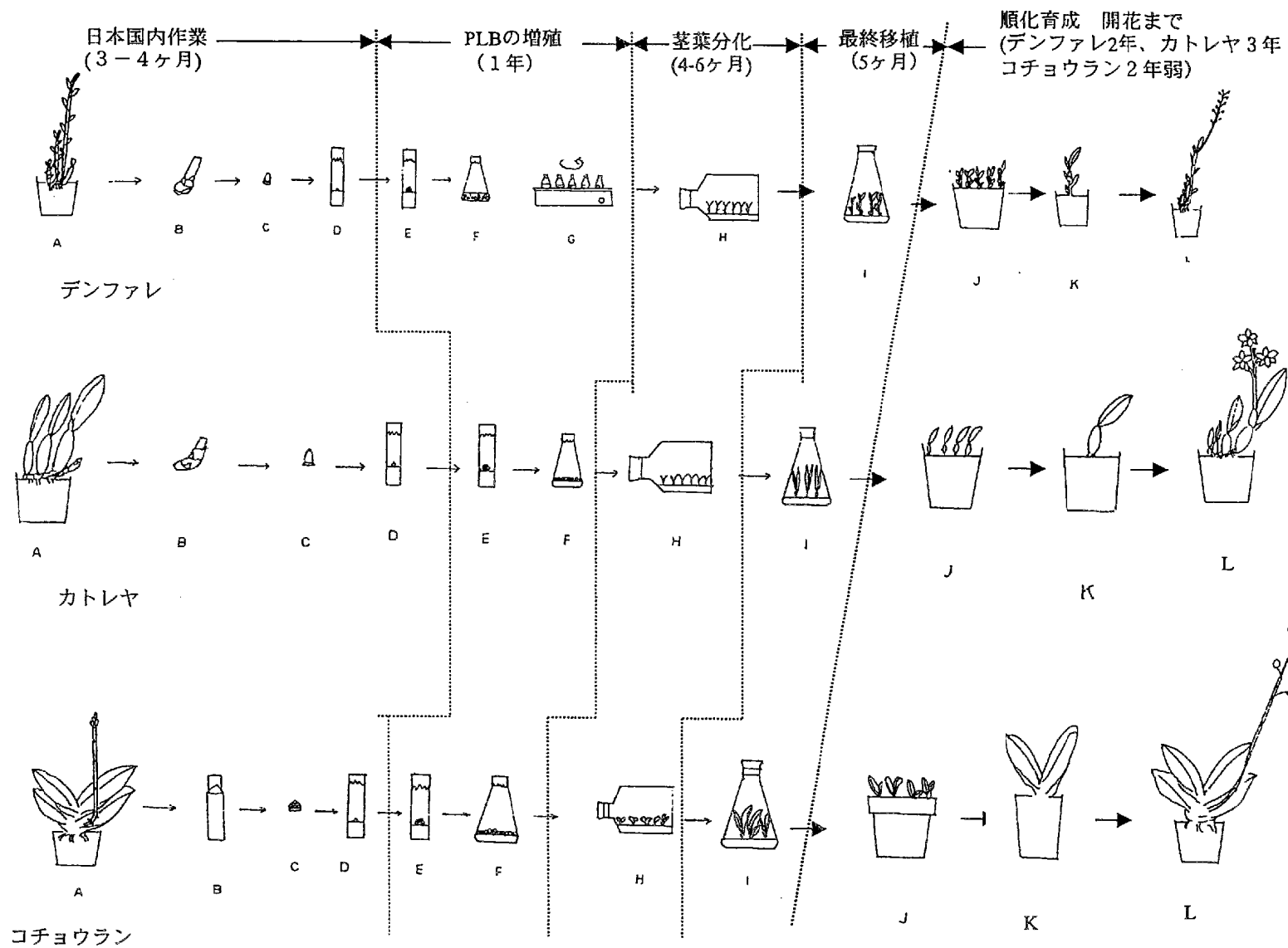
1. 茎頂培養を利用した草花増殖の模式図



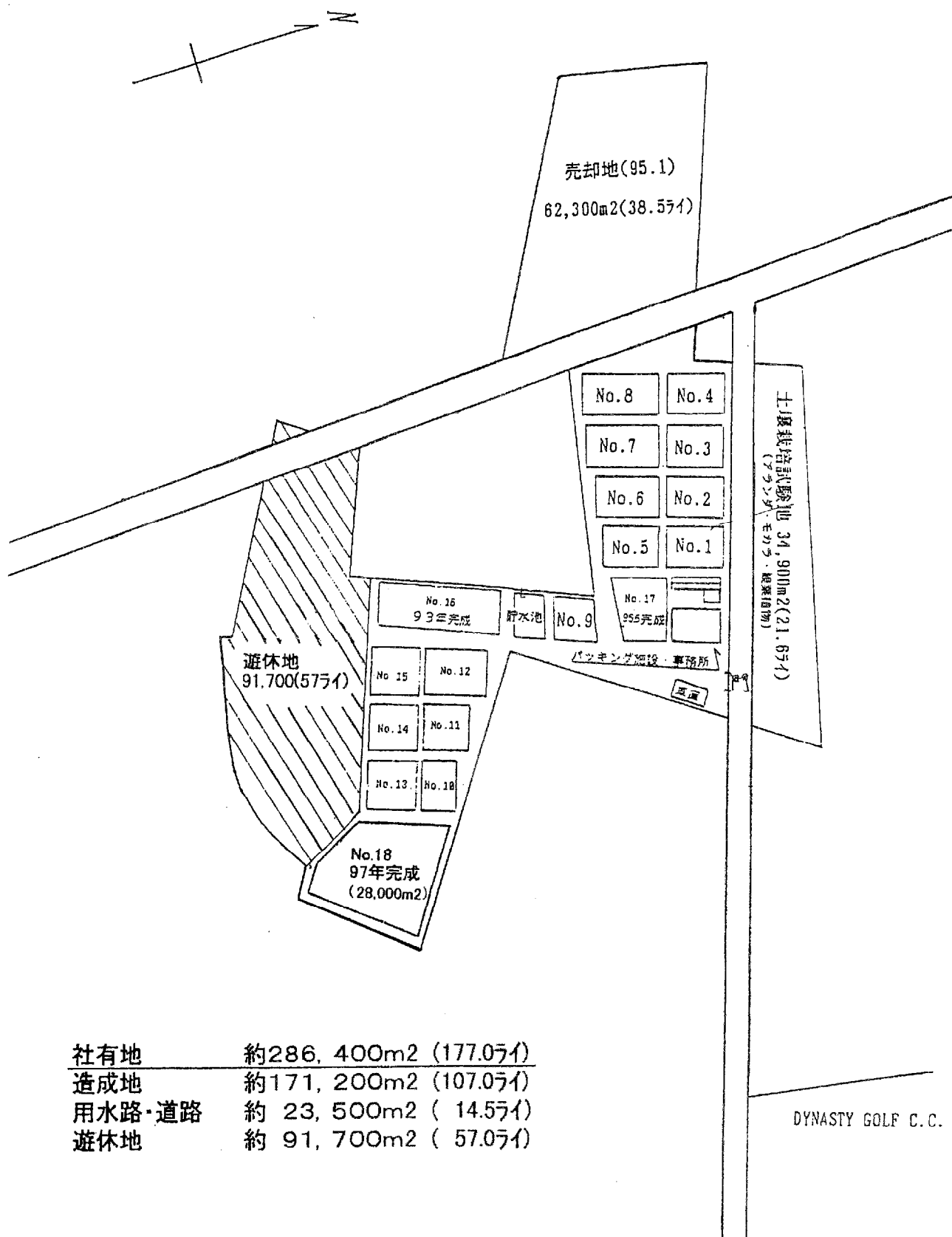
親株から芽を取る作業は日本国内で行い
その後バンコクにハンドキャリーなどで空輸

目標とする苗数に達するまで
月に1回培地の更新と増殖を行う
1年で約1-3万本

2. ランの組織培養育苗生産模式図

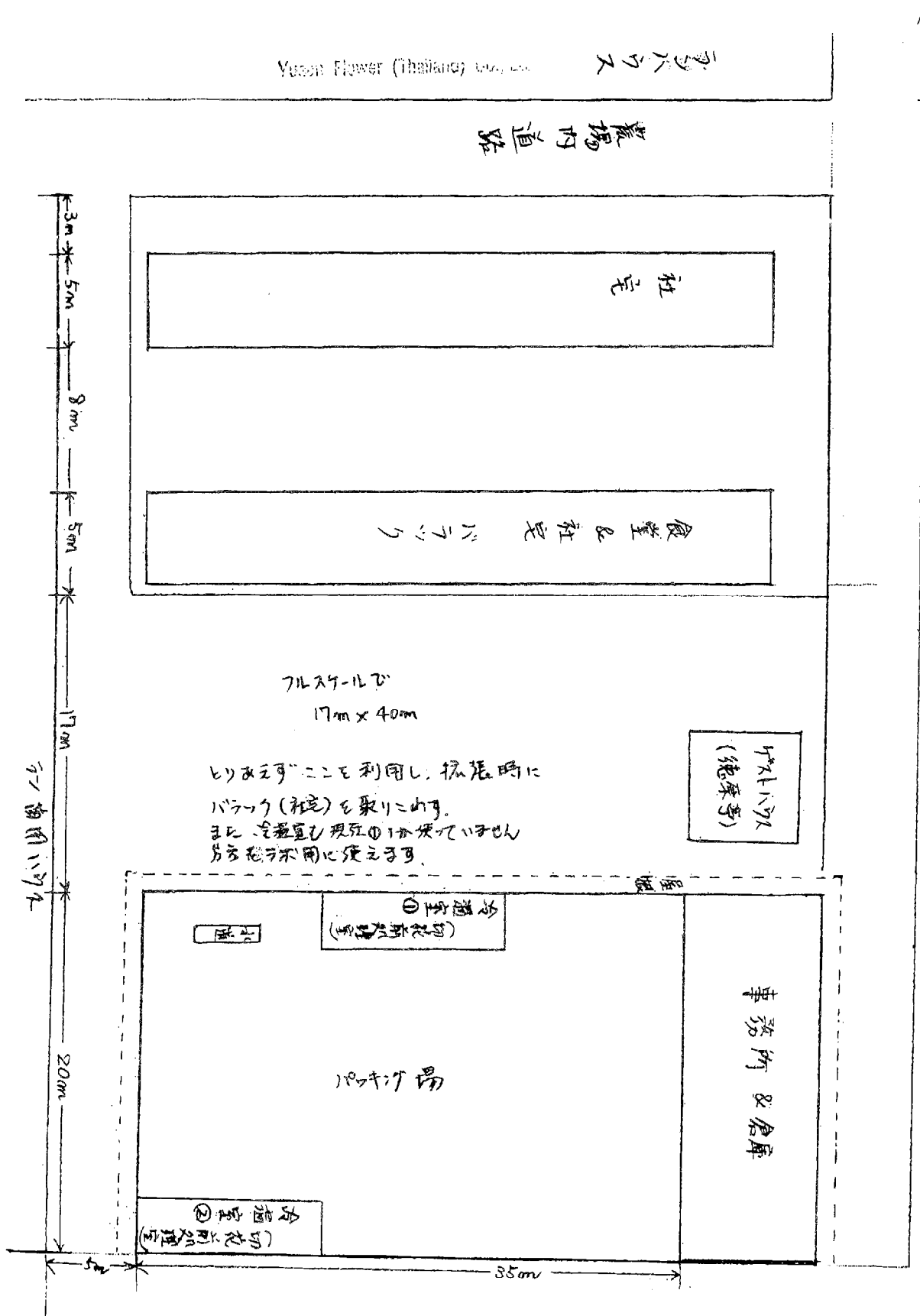


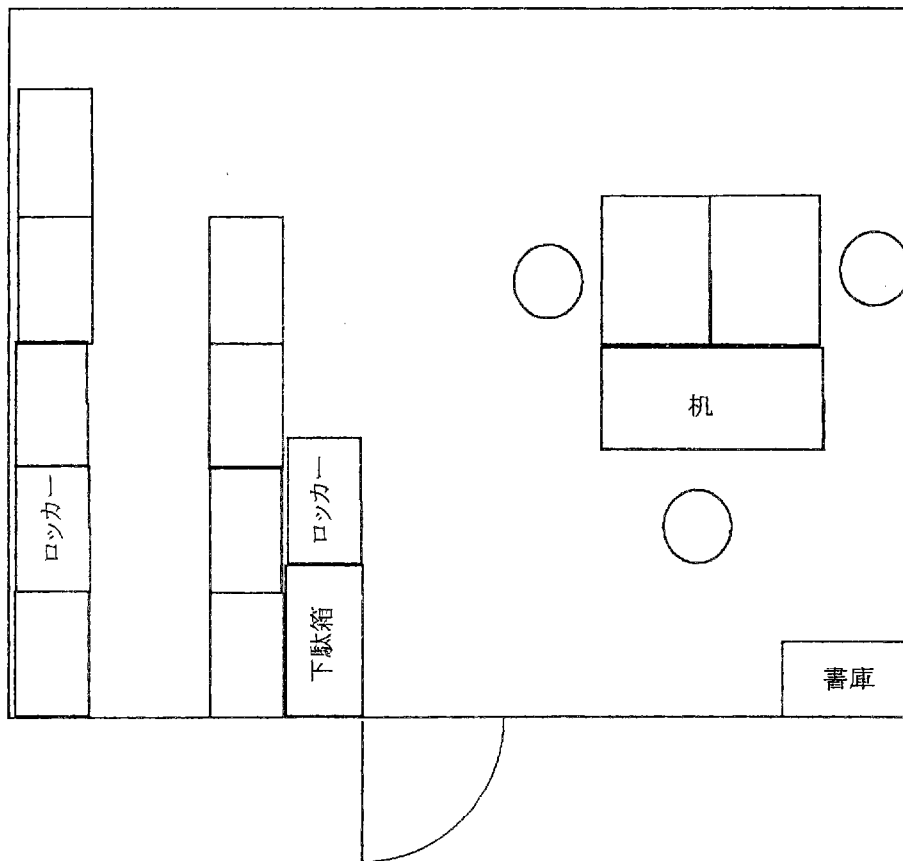
3. 事業予定地見取り図



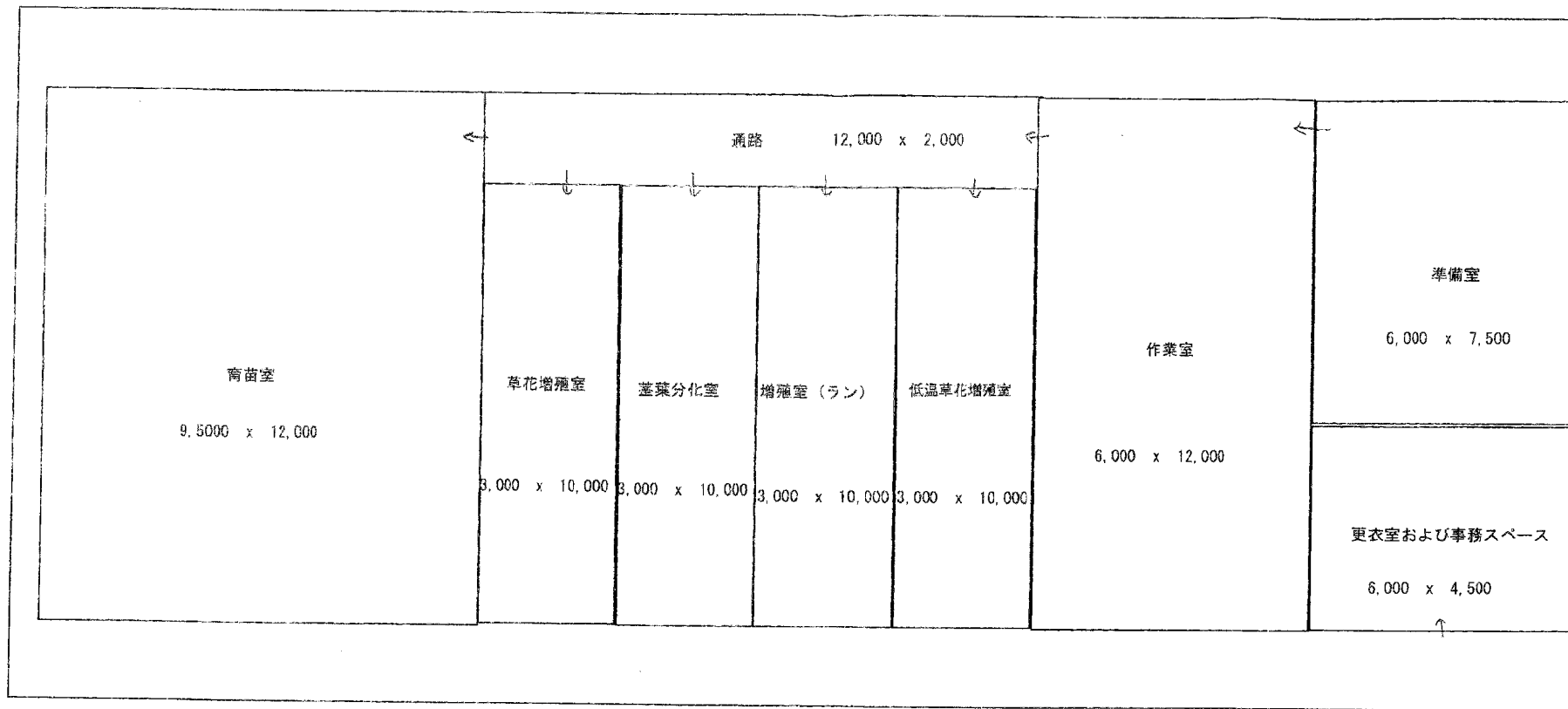
社有地	約286,400m ² (177.074)
造成地	約171,200m ² (107.074)
用水路・道路	約 23,500m ² (14.574)
遊休地	約 91,700m ² (57.074)

4. 施設計画

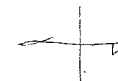


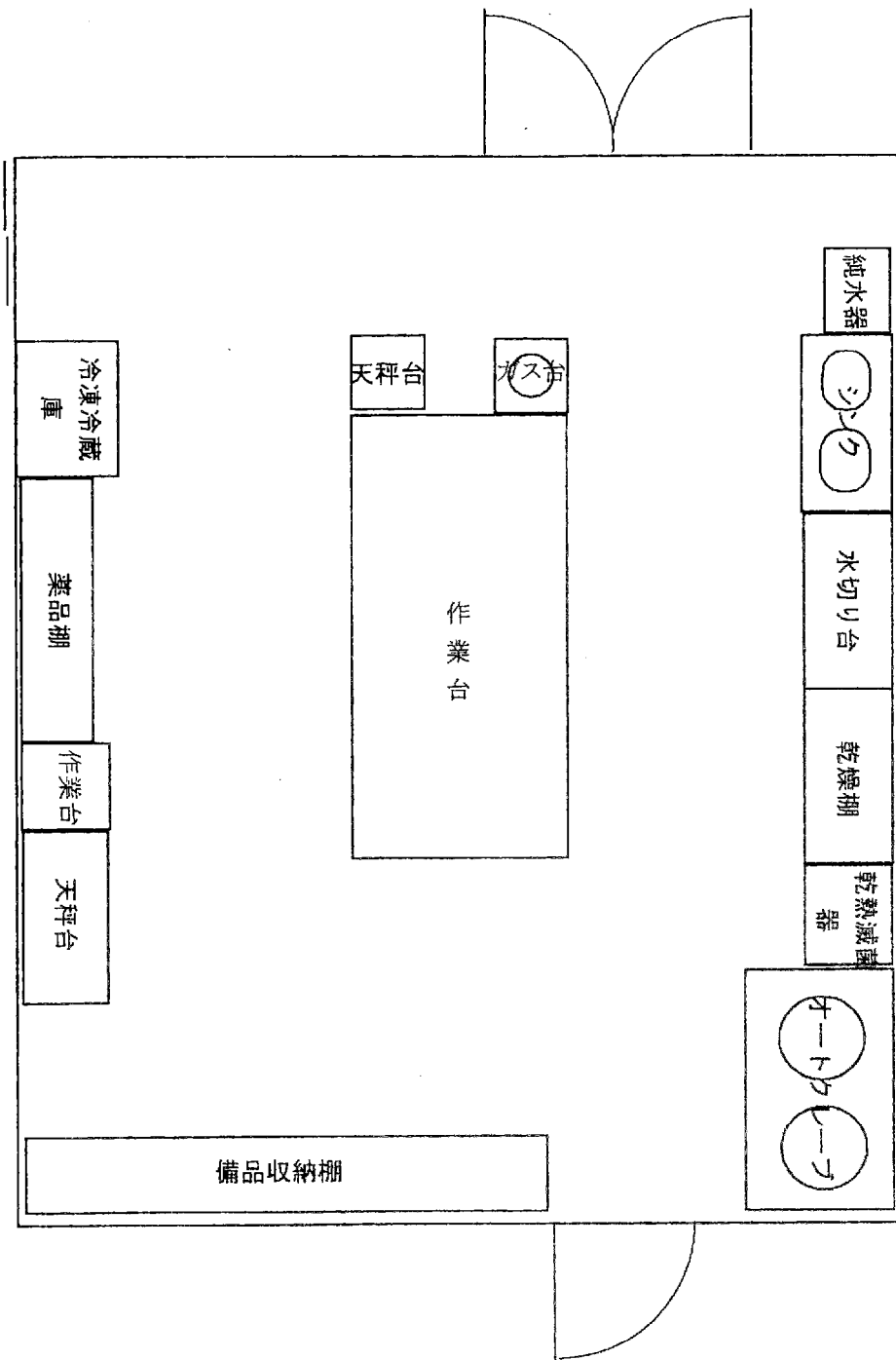


更衣室及び事務スペース 1/50

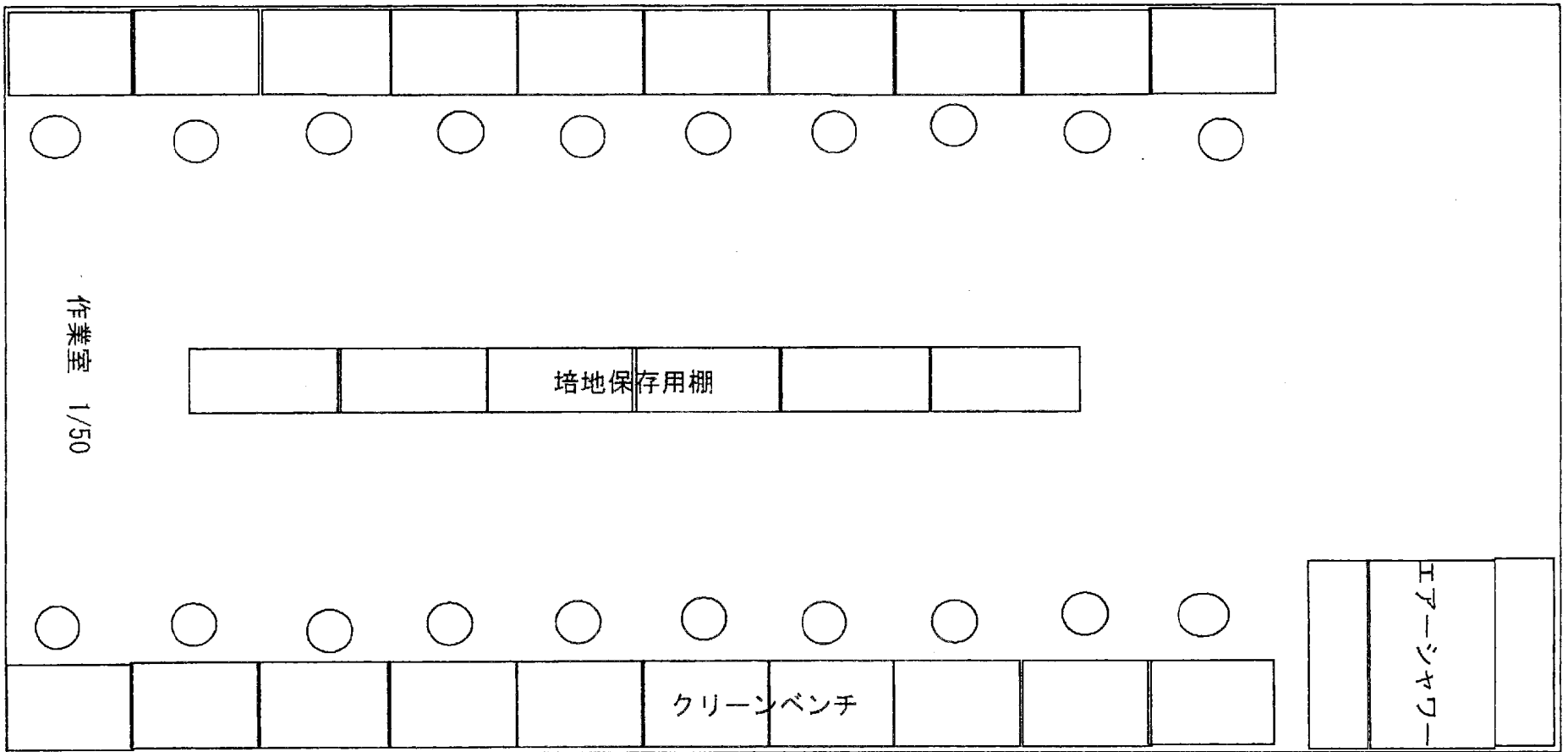


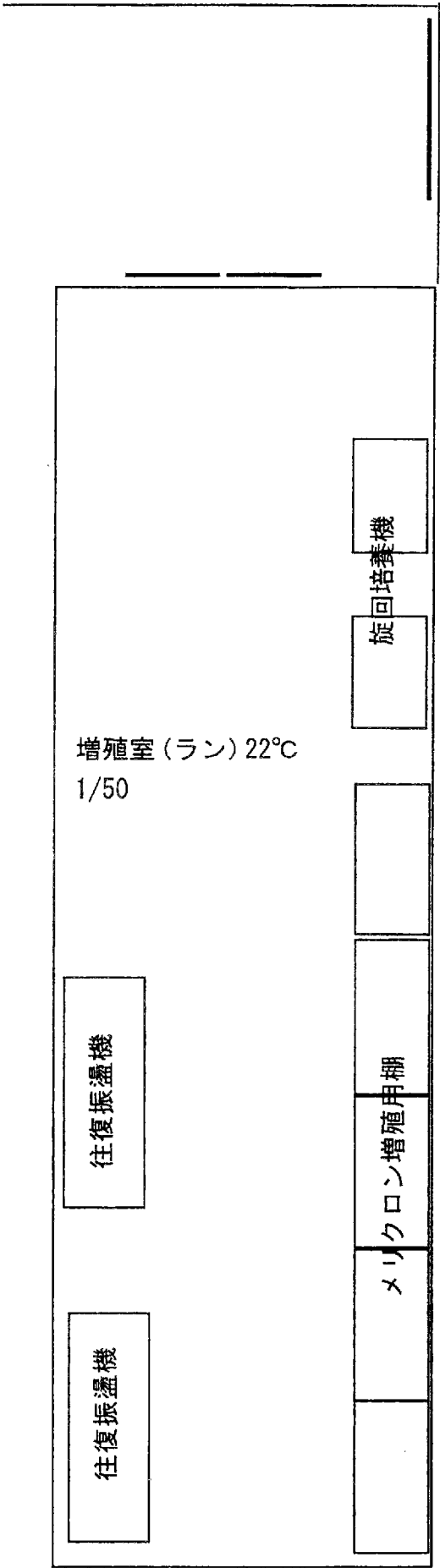
ラボ配置図 (1/100)





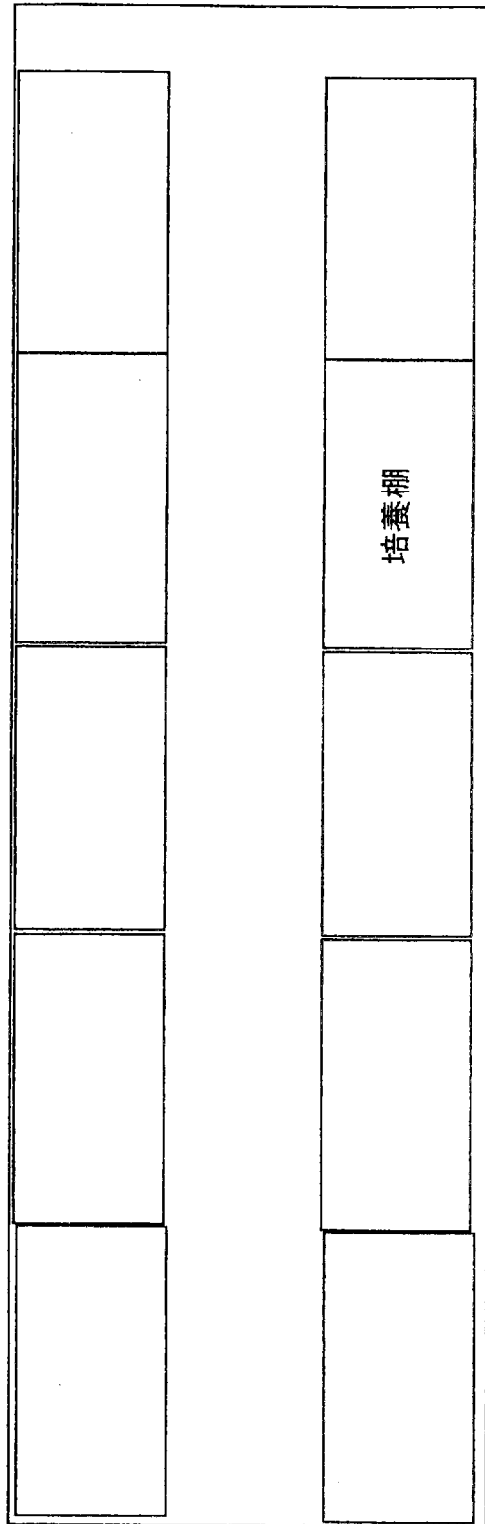
準備室（培地作成）1/50





低温草花増殖室22-18℃

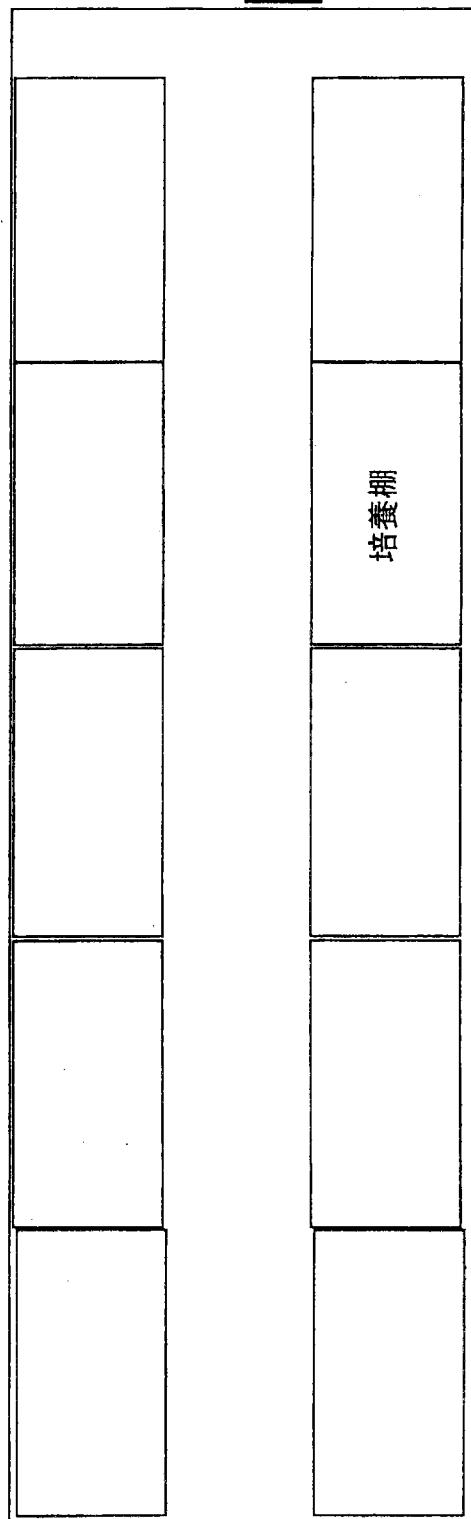
300,000本



莖葉分化室28-22°C

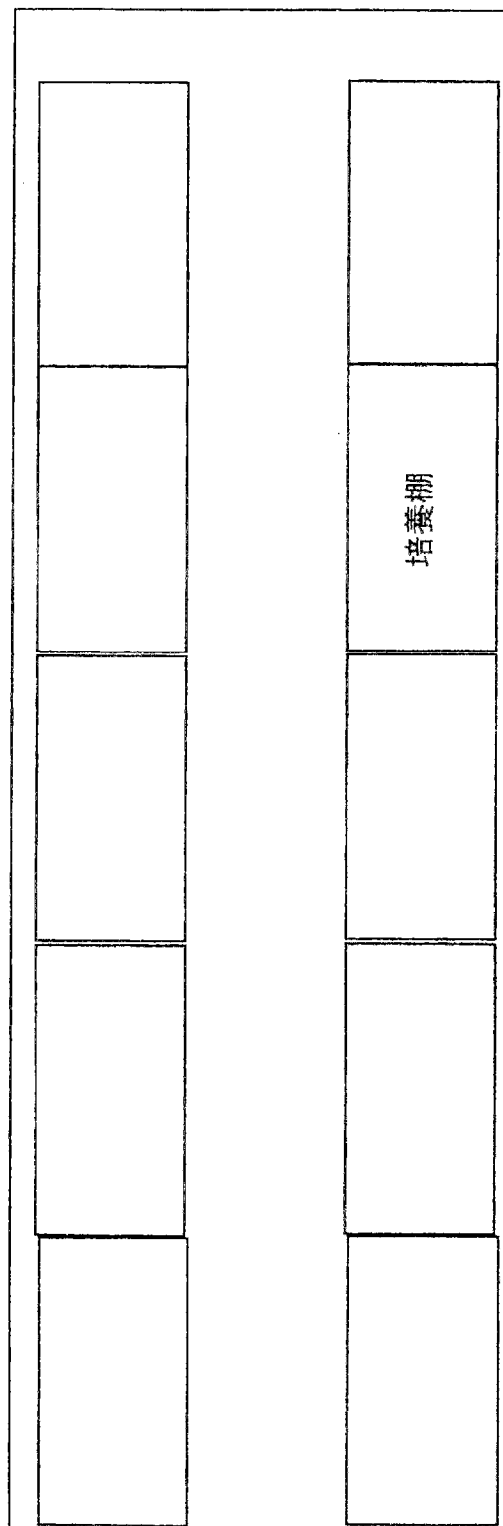
1/50

年間生産量 200,000 本



草花増殖室 24-20°C

300,000 本



			培養棚
--	--	--	-----

育苗室（ラン） 28-22℃

1,300,000 本

			培養棚
--	--	--	-----

			培養棚
--	--	--	-----

			培養棚
--	--	--	-----

			培養棚
--	--	--	-----

			培養棚	
--	--	--	-----	--